

BEST AVAILABLE COPY

System for precise detection of defects during coating of vehicle body - has travelling robot monitor and sensors for relating travel of body on carrier jig to monitor travel**Publication number:** DE4338223**Publication date:** 1994-05-11**Inventor:** SHIMBARA YOSHIMI (JP)**Applicant:** MAZDA MOTOR (JP)**Classification:**

- international: *B05B12/12; B62D65/00; G01N21/95; G05B19/418; B05B12/08; B62D65/00; G01N21/88; G05B19/418; (IPC1-7): G01N21/88; B25J19/00; G05D3/12; G06F15/70*

- european: B05B12/12; B62D65/00G; G01N21/95K; G05B19/418C1

Application number: DE19934338223 19931109**Priority number(s):** JP19920298356 19921109**Also published as:**

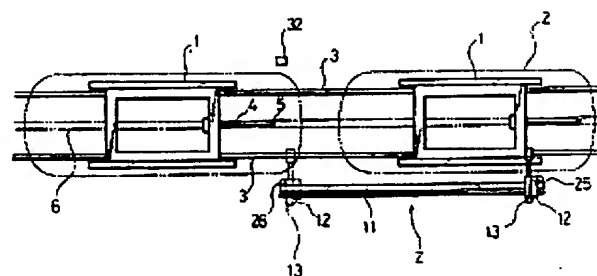
US5438525 (A1)

JP6148092 (A)

Report a data error here

Abstract of DE4338223

The system for detecting defects employs a travelling monitor robot (R) for generating an image of a particular surface area during continuous downstream movement. A sensor establishes the distance travelled by the carrier jig, and a control unit determines the image acquisition recorded by the monitor (R) wrt (a) the first sensor output and (b) the output of a second sensor. The second sensor signals the distance travelled by the monitor (R) during a predetermined line movement. A defect results in a robot-operated corrective process further downstream. USE/ADVANTAGE - Enables accurate identification and treatment of defective area irrespective of any oscillatory movements of carrier.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



① BUNDESREPUBLIK ① Offenklegungsschrift ① Int. Cl. 5:

DEUTSCHLAND ① DE 43 38 223 A 1



① Aktenzeichen: P 43 38 223.1
② Anmeldungs- 8. 11. 83
③ Offenlegungstag: 11. 5. 84

DEUTSCHES
PATENTAMT

G 01 N 21/98
G 05 D 3/12
B 26 J 19/00
G 06 F 15/70

DE 43 38 223 A 1

④ Unionspriorität: ⑤ ⑥ ⑦ 09.11.82 JP 298350/82	⑦ Erfinder: Shimbara, Yoshimi, Hiroshima, JP
⑦ Anmelder: Mazda Motor Corp., Hiroshima, JP	
⑧ Vertreter: Loranz, E.; Gossel, H., Dipl.-Ing.; Philipp, I., Dr.; Schlaible, P., Dr.; Jackemeier, S., Dr.; Zinnecker, A., Dipl.-Ing.; Rechtsanwältin; Laufkötter, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Ingel, R., Dr., Rechtsanw., 80538 München	

⑨ System und Verfahren zur Erfassung von Fehlern in einer Lackierung

⑨ Ein Selbstzug ist einem Träger zum Transportieren einer Kraftfahrzeugkarosserie durch einen Magneten und einen Luftzylinder zugeordnet. Ein Betrag oder eine Strecke an Bewegung des Selbstzuges, der zusammen mit der Bewegung des Trägers bewegt wird, wird durch eine Rotationscodierung einstrahlung erzeugt und als ein Bewegungsbetrag oder eine Bewegungstrecke des Trägers berechnet. Wenn der Träger um einen vorbestimmten Betrag oder eine vorbestimmte Strecke weiterbewegt wird, trägt ein Prüfbotter ein Bild von der Kraftfahrzeugkarosserie an. Dieses Anfertigen des Bildes erfolgt bei nachteiligen Einflüssen durch eine Abweichung der Lage des Prüfbotter relativ zu der Lage des Trägers.

DE 43 38 223 A 1

1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System und ein Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in einer Lackierung und insbesondere ein System und ein Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in einer Lackierung, die das Anordnen eines zu untersuchenden Objekts auf einem Träger, das Anfertigen eines Bildes des Objekts durch einen Prüfbotter, während der Träger mit dem darauf ausgehenden Objekt weiterbewegt wird, und das Feststellen solcher Fehler oder Schäden in einer Lackierung, die auf der Oberfläche des Objekts ausgebildet worden ist, umfasst, indem das Bild des Objekts mit einer Bildverarbeitungseinrichtung verarbeitet wird.

So weist z. B. eine Fertigungsstraße für die Vorbereitung oder die Montage von selbst fahrenden Fahrzeugen eine Nebelscheitelleinrichtung zum Schleifen der Kraftfahrzeugkarosserieteile in einem ausser Zustand auf, die sich an der Seite strömabwärts einer Nebenstraße für das Lackieren der Kraftfahrzeugkarosserieteile mit einer Zwischenüberzugsfarbe befindet. Die Nebelscheitelleinrichtung ist an ihrer strömabwärts Seite mit einer Kraftfahrzeugmodellierungseinrichtung, an ihrer mittleren Seite mit einer Überzugsfehlererfassungseinrichtung und an ihrer strömabwärts Seite mit einer Reparaturstation versehen. Die Kraftfahrzeugkarosserieteile werden bei einer vorgegebenen Geschwindigkeit entlang der gesamten Länge durch verschiedene Stationen transportiert, während sie mit einem Kantenförderer gehalten werden oder darauf geladen sind.

In der Überzugsfehlererfassungseinrichtung werden die Kraftfahrzeugkarosserieteile einer Untersuchung dahingehend unterzogen, ob Fehler oder Schäden bei der auf ihren Oberflächen ausgebildeten Lackierung verursacht worden sind. Die Überzugsfehlererfassungseinrichtung weist einen dort angeordneten Prüfbotter auf, der wiederum mit einer Bildaufnahmeeinheit versehen ist, die dazu dient, ein Bild von der Oberfläche der auf der Kraftfahrzeugkarosserie als zu untersuchendes Objekt ausgebildeten Lackierung zu nehmen, z. B. während der Prüfbotter mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit in der Richtung bewegt wird, die der Bewegungsrichtung der Kraftfahrzeugkarosserie entgegengesetzt ist. Ein Bild von mehreren Bereichen der Kraftfahrzeugkarosserie wird von dem Prüfbotter an verschiedenen Stellen aufgenommen.

Die aufgenommenen Bilder werden der Verarbeitung durch einen Bildprozessor unterzogen, und wenn irgendwelche Fehler oder Schäden bei der auf der Kraftfahrzeugkarosserie ausgebildeten Lackierung erkannt werden, werden diese Fehler oder Schäden in der Reparaturstation repariert, die sich auf der Seite strömabwärts der Überzugsfehlererfassungseinrichtung befindet. Die Fehler oder Schäden können mit einem Schleif- oder Polierwerkzeug repariert werden, das an dem Prüfbotter befestigt ist.

So offenbart z. B. die japanische ungeprüfte veröffentlichte Patentschrift Nr. 62-233710 eine Bildaufnahmeeinheit, die so ausgebildet ist, daß sie Bildaufnahmen von mehreren Bereichen machen kann. Diese Bildaufnahmen einheitlich kann Fehler oder Schäden auf der Oberfläche eines zu untersuchenden Objekts, wie z. B. einer Lackierung auf einem Kraftfahrzeugkarosserieteile, erfassen, indem ein Laserlichtstrahl auf die Oberfläche der darauf ausgebildeten Lackierung ausgestrahlt wird.

Andererseits zieht man in Betracht, daß Fehler und Schäden, die auf der Oberfläche einer Lackierung, die

auf dem Objekt ausgebildet worden ist, verursacht worden sind, dadurch erkannt werden, daß ein Prüfbotter ein Bild des Objekts aufnimmt, während das auf dem Träger ausgehende Objekt zusammen mit dem Träger transportiert wird, und daß das Bild davon dann einer Bildverarbeitung mit einer Bildverarbeitungseinrichtung unterzogen wird.

Wenn der Träger mit einem Förderband oder einer ähnlichen Einrichtung transportiert wird, kann es passieren, daß aufgrund von Ladungsänderungen oder aufgrund des Abbaus oder der Unterbrechung des Trägers oder aus anderen Gründen ein gewisses Bewegungsauftritt. Außerdem kann aufgrund eines freien Räumens zwischen dem Förderer und dem darauf geladenen Träger eine Abweichung zwischen der tatsächlichen Lage des Trägers und seiner erfahrenen Lage verursacht werden. Diese Dinge können dazu führen, daß eine tatsächliche Bildaufnahmeeinheit eine unterschiedliche Größe aufweist, nicht konstant ist und zu dem Risiko von fehlenden Untersuchungen führt.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt darin, ein System zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in einer Lackierung, die auf einem zu untersuchenden Objekt ausgebildet ist, vorzusehen, das so ausgelegt ist, daß es einen tatsächlichen Bewegungsbetrag oder eine Bewegungstrecke mit hoher Genauigkeit und ohne, daß ein irgendein nachteiliger Einfluß aufgrund des Schwankens des Trägers erfährt, erfassen kann.

Es liegt eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, ein Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einer Lackierung vorzusehen, die auf einem zu untersuchenden Objekt ausgebildet ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe besteht die vorliegende Erfindung aus einem System zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einem zu untersuchenden Objekt, das so ausgebildet ist, daß ein Prüfbotter ein Bild dieses Objekts, das auf einem Träger angeordnet ist, aufnimmt, während der Träger mit dem Objekt weiterbewegt wird, und daß solche Fehler oder Schäden in einer Lackierung, die auf der Oberfläche des Objekts ausgebildet ist, dadurch festgestellt werden, daß das Bild des Objekts mit einer Bildverarbeitungseinrichtung verarbeitet wird, wobei das System folgendes umfaßt:

eine erste Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Trägers mit dem darauf angeordneten Objekt, die so ausgelegt ist, daß sie in direktem Kontakt mit dem Träger kommen kann, und eine erste Steuerung zum Steuern des Aufnehmens des Bildes des Objekts durch den Prüfbotter in Reaktion auf eine Ausgabe von der ersten Erfassungseinrichtung, wenn sich der Träger über eine vorbestimmte Strecke bewegt.

Zur Lösung der weiteren Aufgabe besteht ein erster Aspekt der vorliegenden Erfindung in einem Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einer Lackierung, die auf einem zu untersuchenden Objekt ausgebildet ist, das dazu dient, das Objekt auf einem Träger anzuordnen, ein Bild des Objekts durch einen Prüfbotter anzufertigen, während dieser Träger mit dem darauf angeordneten Objekt transportiert wird, und solche Fehler oder Schäden einer Lackierung zu erfassen, die auf der Oberfläche dieses Objekts ausgebildet ist, indem das Bild des Objekts mit einer Bildverarbeitungseinrichtung verarbeitet wird, wobei das Verfah-

DE 43 38 223 A 1

Steuerventil 33 in Reaktion auf ein Signal von einem berührungsfreien Schalter 32 steuert, der sich zwischen dem linken und rechten Schaltern der Bahn 3 zum Erfassen der Anbahn der Kraftfahrzeugkarosse B an der vorbereitenden Lage der Bahn 3 befindet. Die Magnetsteuerungseinrichtung 31b dient dazu, Signale zum Erzeugen des Magneten an einem Magnetsteuerelement 34 in Reaktion auf eine Ausgangsgröße von dem berührungsfreien Schalter 14 zu erzeugen. Andererseits dient die Magnetsteuerungseinrichtung 31b dazu, den Magnetsteuerelement 34 mit Signalen zum Unterbrechen der Erzeugung der Magnetsteuerelemente 34 zu versorgen, wenn der berührungsfreie Schalter 25 seine Ausgangssignale erzeugt, und die Luftfahrzeugsteuerungseinrichtung 31a dient dazu, den Luftventil 33 dadurch zusammenzustellen, daß die das Steuerventil 33 steuert. Das Steuerventil 31 ist außerdem mit einer Motorsteuerungseinrichtung 31c als eine Vierte Motorsteuerungseinrichtung, die so angeordnet ist, daß der Motor 24 antreibt, indem sie einen Motorsteuerelement 35 mit Antriebssignalen in Reaktion auf Signale zum Zusammenziehen des Luftventils 13 von der Luftfahrzeugsteuerungseinrichtung 31a versorgt und die Rotation des Motors 24 beendet, indem sie den Motorsteuerelement 35 mit Signalen zum Beenden der Rotation des Motors 24 in Reaktion auf ein Signal von dem berührungsfreien Schalter 26 beliefert. Die Luftfahrzeugsteuerungseinrichtung 31a, die Magnetsteuerungseinrichtung 31b und die Motorsteuerungseinrichtung 31c bilden einen Steuerrechner 31A zum Steuern der synchrone Bewegung des Schaltens 12 mit dem Träger 1.

Desweiteren weist das Steuerrelement 31 eine Berechnungseinrichtung 31e als eine Bildaufnahmeeinrichtung 31e auf, die eine Steuerleitung auf, wobei die Berechnungseinrichtung 31e zum Berechnen eines Betrages oder einer Strecke der Bewegung des Trägers 1 in Reaktion auf Signale von der Rotationscodiereinrichtung 21 während des Zeitraums, in dem der Träger 1 in der Roboterzone 2 bewegt wird, vorgesehen ist, und die erste Steuerleitung 31e dafür vorgesehen ist, daß ein Prüfbote R mit einer Bildaufnahmeeinheit CM ein Bild von der Kraftfahrzeugkarosse B in Reaktion auf Signale von der Berechnungseinrichtung 31d immer dann liefert, wenn der Träger 1 um einen vorbestimmten Betrag oder eine vorbestimmte Strecke auf der Bahn 3 bewegt worden ist. Der Prüfbote R ist angeordnet und einem Bildprozessor (nicht dargestellt) als einer Bildverarbeitungseinrichtung zugeordnet, um das Bild in einer vorbestimmten Bildaufnahmebreite W (mit einer Überlappungsbreite W) anzuführen, wie in Fig. 5 gezeigt ist, und um Fehler oder Schäden auf einer Lackierung des zu untersuchenden Objekts zu entdecken, indem das Bild einer Bildverarbeitung mit der Bildverarbeitungseinrichtung unterzogen wird.

Im folgenden wird eine Folge der Verarbeitung zum Erfassen der Lage des Trägers 1 unter Bezugnahme auf die Fig. 7 beschrieben.

Zuerst wird bei Schritt S1 eine Entscheidung getroffen, um aus einem Signal von dem berührungsfreien Schalter 32 zu bestimmen, ob der Träger 1 an einer vorbereitenden Lage auf der Bahn 3 angekommen ist. Wenn die Entscheidung bei Schritt S1 ja lautet, dann geht der Programmfluß zu Schritt S2, bei dem der Luftfahrzeugventil 13 betätigt wird und die Befestigungseinrichtung 16 nach vorne schiebt, um dadurch in direkten Kontakt mit dem Träger 1 zu kommen. Wenn aber bei Schritt S1 festgestellt wird, daß der Träger 1 noch nicht an der vorbereitenden Stellung auf der Bahn 3 angekommen

ist, dann wird die Entscheidung bei Schritt S1 so oft wiederholt, bis der Träger 1 mit der darauf befindlichen Kraftfahrzeugkarosse B dort ankommt. Nachdem die Befestigungseinrichtung 16 im Schritt S2 nach vorne geschoben worden ist, wird daraufhin bei Schritt S3 eine Entscheidung getroffen, um anhand eines Signals von dem berührungsfreien Schalter 14 festzustellen, ob der Träger 1 eintritt und sich an einer vorbereitenden Stellung der Bahn 3 befindet. Wenn bei Schritt S3 festgestellt wird, daß sich der Träger 1 an der vorbereitenden Lage auf der Bahn 3 befindet, dann geht der Programmfluß zu Schritt S4, bei dem die Magnetsteuerungseinrichtung 31b erzeugt wird und dadurch der Träger 1 anzieht. Wenn die Entscheidung bei Schritt S3 aber anzeigt, daß in der vorbereitenden Lage kein Träger 1 vorhanden ist, dann geht der Programmfluß zurück zu Schritt S3, so daß der Prozeß bei Schritt S3 wiederholt wird, bis der Träger 1 an seiner vorbereitenden Stellung der Bahn 3 entdeckt wird. Wenn die Magnetsteuerungseinrichtung 31b erzeugt wird, dann geht der Kontakt mit dem Träger 1 verloren, indem die den Trägern 1 anziehende Bewegung des Schaltens 12 gestoppt wird, wodurch die Bewegung des Schaltens 12 gestoppt wird, wodurch die Bewegung des Schaltens 12 gestoppt wird.

Dann wird bei Schritt S5 auf der Basis eines Signals von dem berührungsfreien Schalter 25 festgestellt, ob der Schalter 12 bzw. der Träger 1 an einer vorbereitenden Grenze seiner synchrone Bewegung angekommen ist. Wenn die Entscheidung bei Schritt S5 anzeigt, daß der Schalter 12 seine Grenze erreicht hat, dann geht der Programmfluß zu Schritt S6, bei dem die Erzeugung der Magnetsteuerung 13 beendet wird, und dann wird zu Schritt S7 gegangen, bei dem bewirkt wird, daß sich der Schalter 13 zusammenzieht, und die Befestigungseinrichtung 16 wird in ihre Originalstellung zurückgebracht. Wenn bei Schritt S5 aber festgestellt wird, daß der Schalter 12 seine Bewegungsgrenze noch nicht erreicht hat, wird die Entscheidung bei Schritt S5 wiederholt, bis der Schalter 12 an seiner vorbereitenden Bewegungsgrenze ankommt. Während des Zeitraums, in dem die Entscheidung bei Schritt S5 wiederholt wird, wird der Vorgang bei dem der Prüfbote das Bild der Kraftfahrzeugkarosse B anfertigt, durchgeführt, um die Fehler oder Schäden in oder auf der auf der Kraftfahrzeugkarosse B ausgeübten Lackierung zu erfassen. Nachdem die Befestigungseinrichtung 16 bei Schritt S7 in ihre Ausgangslage zurückgebracht worden ist, wird der Motor 24 durch den Motorsteuerelement 35 bei Schritt S8 angetrieben, woraufhin dann zu Schritt S9 gegangen wird, bei dem auf der Basis eines Signals von dem berührungsfreien Schalter 26 festgestellt wird, ob der Schalter 12 zu seiner vorbereitenden Rückkehrbewegungsgrenze zurückgebracht ist.

Wenn bei Schritt S9 festgestellt wird, daß der Schalter 12 zu seiner Rückkehrbewegungsgrenze zurückgebracht ist, dann geht der Programmfluß zu Schritt S10, bei dem der Motor 24 abgeschaltet wird. Wenn die Entscheidung bei Schritt S9 aber ein negatives Ergebnis ergibt, dann wird der Vorgang bei Schritt S9 wiederholt, bis der Schalter 12 an seiner Rückkehrbewegungsgrenze ankommt.

Obwohl die Magnetsteuerung für die Befestigungseinrichtung bei dem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung verwendet wird, ist die Befestigungseinrichtung nicht auf die Magnetsteuerung beschränkt, und es kann jegliche Befestigungseinrichtung verwendet werden, die in direkten Kontakt mit dem Träger 1 kommen kann, wie z. B. ein Befestigungsgriff.

Wie oben bereits beschrieben worden ist, ist das erste Ausführungsbeispiel der Erfindung so angelegt, daß es einen Betrag oder eine Strecke der Bewegung des Trägers 1 dadurch erfassen kann, daß es den Schalter 12, der die Einrichtung zum Erfassen eines Betrages oder einer Strecke der Bewegung des Trägers dient, in direkten Kontakt mit dem Träger 1 bringt und ein Bild der auf dem Träger 1 gehaltenen Kraftfahrzeugkarosse durch den Prüfbote R anfertigt, wenn der Träger 1 um einen vorbestimmten Bewegungsbetrag oder über eine vorbestimmte Bewegungstrecke befördert wird. Folglich können durch das System nach dem Ausführungsbeispiel der Erfindung Fehler oder Schäden auf der Oberfläche der auf der Kraftfahrzeugkarosse B ausgeübten Lackierung erkannt werden, ohne daß es zu einer Abweichung der Lage des Prüfbotes R relativ zu der Stellung des Trägers 1 kommt.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 8 und 9 wird nun eine Beschreibung eines zweiten Ausführungsbeispiels der vorliegenden Erfindung vorgenommen, das auf ein Beispiel gerichtet ist, bei dem eine Prüfboteinrichtung so angeordnet ist, daß sie sich relativ zu der Bewegung des Trägers bewegt.

Wie in der Fig. 8 gezeigt ist, wird ein Träger 42 mit einer Kraftfahrzeugkarosse 41 durch einen Kettenförderer oder eine andere Fördereinrichtung in der Richtung bewegt, die mit dem Bezugssymbol "A" angegeben ist, und ein Prüfbote 43, der dem Prüfbote R1, R2 oder R3 entspricht, ist so angeordnet, daß er sich mit einer Roboterbetriebsrichtung 44 in der Richtung bewegt, die mit dem Bezugssymbol "B" angegeben ist, und der Richtung A entgegengesetzt ist. Der Träger 42 weist einen ersten Detektor 46 zum Erfassen eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Trägers 42 auf, und der Prüfbote 43 weist einen zweiten Detektor 47 zum Erfassen eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Prüfbotes 43 auf. In Fig. 8 stellen die Pfeile, die zwischen den von einem Kreis umgebenen Bezugszeichen 1, 2, 3, 4, 4, 5 und 5, 6 angegeben sind, somit miteinander verbunden sind, jeweils die gedachte Bewegungslinie der Prüfbote 43 dar, vor allem die Bewegungslinie der Bildaufnahmeeinheit, die an dem Prüfbote 43 angeordnet ist.

Fig. 9 zeigt das Steuersystem zum Steuern der Bewegung des Trägers 42 und des Prüfbotes 43. Von dem ersten Detektor 46 werden Signale zu einem ersten Generator 51 übertragen, der wiederum Impulsbreite B erzeugt, die einen Transpuls des Trägers 42 über eine konstante Strecke aussteuert. Andererseits liefert der zweite Detektor 47 Signale an einen zweiten Generator 52, der wiederum Impulsbreite A erzeugt, die einen Transpuls des Prüfbotes 43 über eine konstante Strecke aussteuert.

Der erste Detektor 46 und der zweite Detektor 47 können jeweils eine Rotationscodiereinrichtung umfassen. Bei dem ersten Detektor 46, der die Rotationscodiereinrichtung umfaßt, kann sich der Rotator an einer Stelle befinden, an der er in Kontakt mit der Bahn 3 kommt oder mit einer Zahnstange in Eingriff kommt, die in der Bahn 3 angeordnet ist, wie in den Fig. 1 bis 3 gezeigt ist. Andererseits kann bei dem zweiten Detektor 47, der die Rotationscodiereinrichtung umfaßt, der Rotator so angeordnet sein, daß er in Kontakt mit einer Zahnstange auf und entlang der sich der Prüfbote 43 bewegt, oder mit einer Zahnstange kommt, die in so einer Bahn angeordnet ist.

Die sowohl von dem ersten als auch den zweiten Generatoren 51 und 52 erzeugten Impulsbreite werden an

die Impulsbreitevervielfachung 53 übertragen, von der die addiert werden. Die sich ergebenden Signale werden dann an einen dritten Generator übertragen, um Impulsbreite für das Auftragen eines Bildes des zu untersuchenden Objekts zu erzeugen. An dem dritten Generator 53 werden Signale übertragen, die von einer Einheit 54 zum Einstellen einer Bildaufnahmebreite erzeugt werden. Dann gibt der dritte Generator 53 Bildaufnahmeimpulse an einen Bildprozessor 56 an. Somit erlaubt der Bildprozessor 56 dem Prüfbote 43, das Bild des Objekts, wie z. B. das der Kraftfahrzeugkarosse 41, durch die Bildaufnahmebreite, die von der Einheit 54 festgesetzt worden ist, anzuführen.

Wie oben beschrieben worden ist, werden bei dem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung bei dem Prüfbote 43 so angeordnet ist, daß er sich bewegen kann, die ersten Steuerleitungen zum Steuern des Aufnehmens des Bildes des Objekts, z. B. Kraftfahrzeugkarossen, zusätzlich zu der Ausgabe der ersten Erfassungseinrichtung, die den Bewegungsbetrag oder die Bewegungstrecke des Trägers 42 angibt, noch mit der Ausgabe der zweiten Erfassungseinrichtung beliefert, die den Betrag der Bewegungstrecke des Prüfbotes 43 angibt. Das Bild des Objekts wird von dem Prüfbote 43 angefertigt, wenn die Summe der Beträge oder der Strecken der ersten und zweiten Erfassungseinrichtungen den vorgegebenen Wert annimmt. So können Fehler oder Schäden an der auf dem Objekt ausgeübten Lackierung mit hoher Genauigkeit erkannt werden, ohne daß es zu einem negativen Einfluß darauf aufgrund einer Abweichung der Lage des Prüfbotes 43 relativ zu der Lage des Trägers 42 kommt.

Die vorliegende Erfindung ist in klarer Weise auf die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, und es ist selbstverständlich, daß alle vorgenannten Variationen und Abänderungen, die nicht von der Grundidee der vorliegenden Erfindung abweichen, in im Rahmen und des Geistes der Erfindung beinhaltet betrachtet werden.

Patentansprüche

1. System zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einer auf einem zu untersuchenden Objekt ausgeübten Lackierung, das so angelegt ist, daß ein Prüfbote ein Bild dieses Objekts, das auf einem Träger angeordnet ist, anfertigen kann, während der Träger mit dem Objekt weiterbewegt wird, und daß solche Fehler oder Schäden in einer Lackierung, die auf der Oberfläche des Objekts ausgebildet ist, dadurch festgestellt werden, daß das Bild des Objekts mit einer Bildverarbeitungseinrichtung verarbeitet wird, gekennzeichnet durch:
- a) eine Erfassungseinrichtung zum Erfassen eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Trägers mit dem darauf angeordneten Objekt, die so angelegt ist, daß sie in direkten Kontakt mit dem Träger kommen kann, und
- b) eine erste Steuerleitung zum Steuern des Aufnehmens des Bildes des Objekts durch den Prüfbote in Reaktion auf eine Ausgabe von der ersten Erfassungseinrichtung, wenn sich der Träger über eine vorbestimmte Strecke bewegt.
2. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Prüfboteinrichtung so angeordnet ist, daß sie sich in einer Bewegungseinrichtung des

Trägers bewegen kann, daß eine zweite Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungstrecke der Profibotereinrichtung vorgesehen ist und

daß die erste Steuerungseinrichtung so ausgelegt ist, daß die Profibotereinrichtung das Bild des Objekts in Proportion zu der Ausgabe von der ersten Erfassungseinrichtung auferlegen kann.

3. System nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Steuerungseinrichtung so ausgelegt ist, daß die Profibotereinrichtung das Bild des Objekts auferlegen kann, wenn die Summe aus dem Bewegungsbetrag oder der Bewegungstrecke des Trägers, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt worden ist, und dem Bewegungsbetrag oder der Bewegungstrecke der Profibotereinrichtung, die von der zweiten Erfassungseinrichtung erfaßt worden ist, gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert wird.

4. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Erfassungseinrichtung ein Trägerglied aufweist, das so angeordnet ist, daß es in Richtung auf den Träger vorschubt, und

daß das Trägerglied so angeordnet ist, daß es der ersten Erfassungseinrichtung erlaubt, in direkten Kontakt mit dem Träger zu kommen und den Träger durch eine Befestigungseinrichtung anzuheben.

5. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Befestigungseinrichtung einen Magneten umfaßt.

6. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerglied so angeordnet ist, daß es in Richtung auf den Träger aufwärts in oder ausgehend von dem Träger zusammenziehbar ist, und

daß das Trägerglied in Richtung auf den Träger verlängert ist, wenn nach der Träger in einer vorbestimmten Lage in einer Arbeitszone befindet.

7. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerglied eine Trägererfassungseinrichtung zur Erfassung des Trägers in einer Lage auf einer Bahn aufweist, auf der der Träger transportiert wird, und daß die Befestigungseinrichtung so ausgelegt ist, daß die Befestigungseinrichtung die Befestigungseinrichtung feststellt, daß sich der Träger in der vorbestimmten Lage auf der Bahn befindet.

8. System nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerglied eine Zylinderform umfaßt.

9. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägerglied so angeordnet ist, daß es entlang oder parallel zu der Bewegung des Trägers hin- und herbewegt werden kann, und

daß die erste Erfassungseinrichtung so ausgelegt ist, daß sie einen Betrag oder eine Strecke der Bewegung des Trägerglieds parallel zu einer Bewegungsrichtung des Trägers erfassen kann.

10. System nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Erfassungseinrichtung eine Rotationcodiereinrichtung umfaßt.

11. System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine Führungseinrichtung in einer Bewegungsrichtung des Trägers angeordnet ist, daß ein Schlitzen mit der Führungseinrichtung der-

art gehalten wird, daß er hin- und herbewegt werden kann, daß das Trägerglied an dem Schlitz angebracht ist, und daß außerdem eine Antriebs- einrichtung vorgesehen ist, um den Schlitz in bestimmter Ausgangeinstellung zurückzubringen.

12. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebs- einrichtung folgendes umfaßt:

eine Zahnstange, die sich entlang der Führungseinrichtung befindet, und einen Motor, der an dem Schlitz angebracht ist, um ein Ritzel anzutreiben, das mit der Zahnstange kämmt.

13. System nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz mit einer Vordräng- einrichtung zur Erfassung einer vor- deren Endlage des Schlitzes versehen ist, die einen vorderen Auslagende des Schlitzes ent- spricht und die sich an der vorderen Endlage des Schlitzes gegenüber einer Ausgangeinstellung von befindet, und

daß die Antriebs- einrichtung so angeordnet ist, daß die Schlitz in seine Ausgangeinstellung zurück- bringt, wenn von der Vordräng- einrichtung festgestellt wird, daß sich der Schlitz an seinem vorderen Auslagende befindet.

14. System nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlitz mit einer Rückfö- h- einrichtung zur Erfassung der Rückfö- h- des Schlitzes in seine Ausgangeinstellung ver- kehrt ist, und

daß die Antriebs- einrichtung so angeordnet ist, daß die Schlitz in seine Ausgangeinstellung ver- kehrt wird, wenn von der Rückfö- h- einrichtung festgestellt wird, daß der Schlitz in seine Original- endlage zurückgekehrt ist.

15. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profibotereinrichtung von der ersten Art ist.

16. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Profibotereinrichtung von einer Art ist, die sich entlang einer Bewegungsrichtung des Trägers hin- und herbewegen kann.

17. System nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Steuerungseinrichtung so ausge- legt ist, daß die Profibotereinrichtung das Bild des Objekts aufnehmen kann, während die Profibo- tereinrichtung in einer Richtung entgegengesetzt zu der Bewegungsrichtung des Trägers bewegt wird.

18. System nach Anspruch 17, desweiteren gekenn- zeichnet durch:

eine zweite Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Bewegungsbetrags oder einer Bewegungs- strecke der Profibotereinrichtung, und wobei die erste Steuerungseinrichtung so ausgelegt ist, daß die Profibotereinrichtung das Bild des Objekts aufnehmen kann, wenn die Summe aus dem Betrag oder der Strecke der Bewegung der Profibo- tereinrichtung, die von der zweiten Erfassung- einrichtung erfaßt worden ist, und dem Betrag oder der Strecke der Bewegung des Trägers, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt worden ist, gleich oder größer als ein vorbestimmter Wert wird.

19. System nach Anspruch 18, dadurch gekenn- zeichnet, daß die erste Erfassungseinrichtung eine Einheit der Art umfaßt, die einen Impuls in Propor- tion zu der Bewegung des Trägers erzeugen kann,

und daß die zweite Erfassungseinrichtung eine Einheit der Art umfaßt, die einen Impuls in Proportion zu der Bewegung der Profibotereinrichtung erzeugen kann.

20. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Erfassungseinrichtung ein Bewe- gungselement umfaßt,

daß das Bewegungselement so angeordnet ist, daß es zwischen einem Kontaktpunkt, in dem die erste Erfassungseinrichtung in direkten Kontakt mit dem Träger steht, und einem gestörten Status wäh- len kann, bei dem die erste Erfassungseinrichtung von dem Träger entfernt ist, daß es in seinem Kon- takt so angeordnet ist, daß es in seinem Kon- takt zusammen mit dem Träger bewegt wer- den kann, und

daß ein Betrag oder eine Strecke der Bewegung des Bewegungselements in dem Kontaktpunkt ent- lang einer Bahn, auf und entlang der der Träger bewegt wird, als ein Betrag oder eine Strecke an Bewegung des Trägers festgelegt wird, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt werden soll.

21. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Erfassungseinrichtung ein Bewe- gungselement aufweist, das an oder auf dem Träger angebracht ist, und daß ein Betrag oder eine Streck- ho der Bewegung des Bewegungselements entlang einer Bahn, auf und entlang der der Träger bewegt wird, als ein Betrag oder eine Strecke der Bewe- gung des Trägers festgelegt ist, die von der ersten Erfassungseinrichtung erfaßt wird.

22. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Bildaufnahme eines Bildes des Objekts, das momentan von der ersten Steuer- einrichtung angefertigt werden soll, so eingestellt ist, daß es sich mit einem vorher angefertigten Bild teilweise überlappt.

23. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger mit einer Fördereinrichtung in Eingriff kommt, die sich entlang oder parallel zu einer Bewegungsrichtung des Trägers befindet, und daß der Träger dadurch weiterbewegt wird, daß die Fördereinrichtung angetrieben wird.

24. System nach Anspruch 23, dadurch gekenn- zeichnet, daß die Fördereinrichtung einen Ketten- förderer umfaßt, daß der Kettenfö- h- er mit einem Eingriffselement versehen ist, daß der Träger mit einem Eingriffselement des Kettenfö- h- ers in Eingriff kommen kann, und

daß der Träger durch den Kettenfö- h- er transportiert wird, indem der Kettenfö- h- er ausgetrieben wird, wenn das Eingriffselement des Kettenfö- h- ers mit dem Eingriffselement des Trägers in Eingriff steht.

25. System nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das zu untersuchende Objekt eine leuchtende Kraftfahrzeugkarosserie umfaßt.

26. System nach Anspruch 25, dadurch gekenn- zeichnet, daß die Profibotereinrichtung so ange- ordnet ist, daß sie Fehler oder Schäden auf zumin- dest einer oberen Fläche der Kraftfahrzeugkaros- serie und auf einer linken Seitenfläche und einer rechten Seitenfläche davon untersucht.

27. System nach Anspruch 25, dadurch gekenn- zeichnet, daß die Profibotereinrichtung einen er- sten Profiboter zur Erfassung von Fehlern oder

Schäden auf der oberen Fläche der Kraftfahrzeug- karosserie, einen zweiten Profiboter zur Erfas- sung von Fehlern und Schäden auf deren linken Seitenfläche, und einen dritten Profiboter zur Er- fassung von Fehlern und Schäden auf deren rech- ten Seitenfläche umfaßt.

28. Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einer Lackierung, die auf einem zu untersuchenden Objekt ausgebildet ist, das dem Bild des Objekts durch einen Profiboter anzufer- tigen, während dieser Träger mit dem darauf ange- ordneten Objekt transportiert wird, und solche Fehler oder Schäden einer Lackierung zu erfassen, die auf der Oberfläche dieses Objekts ausgebildet ist, indem das Bild des Objekts mit einer Bildverar- beitungseinrichtung verarbeitet wird, gekennzeich- net durch:

einen ersten Schritt zur Erfassung eines Bewe- gungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Trägers mit dem darauf angeordneten Objekt, in- dem eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung des Bewegungsbetrags oder der Bewegungstrecke des Trägers in direkten Kontakt mit dem Träger gebracht wird, und

einen zweiten Schritt zum Anfertigen des Bildes davon durch den Profiboter, wenn ein vorbe- stimmter Betrag oder eine vorbestimmte Bewe- gungstrecke des Trägers in dem ersten Schritt er- faßt wird.

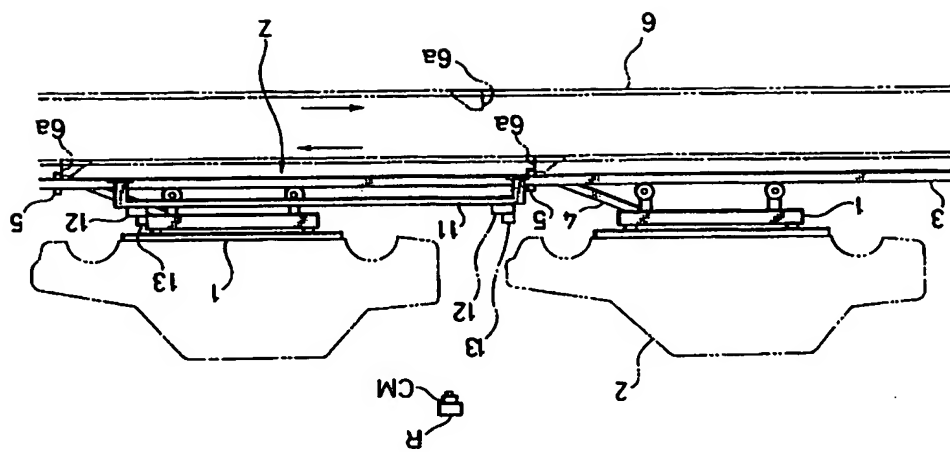
29. Verfahren zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf einer Lackierung, die auf einem zu untersuchenden Objekt ausgebildet ist, das dem Bild des Objekts durch einen Profiboter anzufer- tigen, während der Träger mit dem darauf angeord- neten Objekt bewegt wird, und Fehler oder Schä- den in einer Lackierung zu erfassen, die auf der Oberfläche des Objekts ausgebildet ist, indem das Bild des Objekts mit einer Bildverarbeitungsein- richtung verarbeitet wird, gekennzeichnet durch:

einen ersten Schritt zur Erfassung eines Bewe- gungsbetrags oder einer Bewegungstrecke des Trägers mit dem darauf angeordneten Objekt, in- dem eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung ei- nes Bewegungsbetrags oder einer Bewegungs- strecke des Trägers in direkten Kontakt mit dem Träger gebracht wird, und

einen zweiten Schritt zum Anfertigen des Bildes durch den Profiboter, wenn ein vorbestimmter Bewegungsbetrag oder eine vorbestimmte Bewe- gungstrecke des Trägers in dem ersten Schritt er- faßt wird, und

einen dritten Schritt zur Erfassung von Fehlern oder Schäden in oder auf der Oberfläche des Objekts, der durch die Profiboter in oder auf der Oberfläche der Lackierung durch Verarbeiten des Bildes, das in dem zweiten Schritt gemacht worden ist.

30. Verfahren nach Anspruch 29, dadurch gekenn- zeichnet, daß ein vorbestimmter Wert als eine Lab- ge eines momentan in zweiten Schritt anzufer- tigten Bildes festgelegt wird, die sich teilweise mit dem vorher aufgenommenen Bild überlappt.



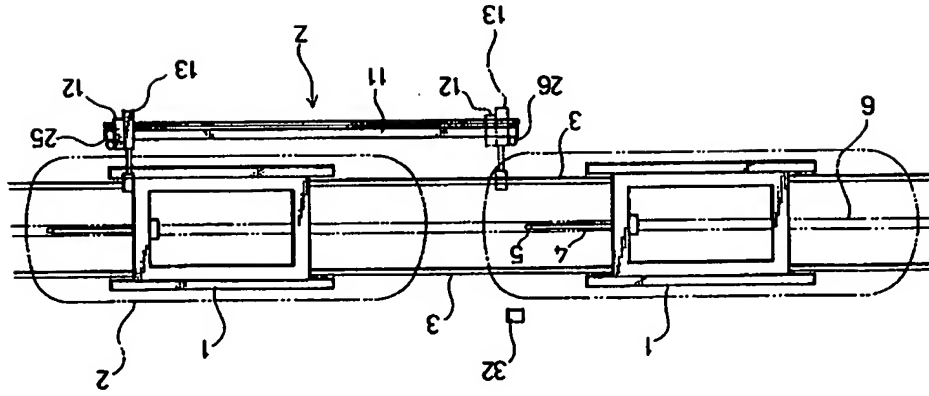


FIG. 2

FIG. 3

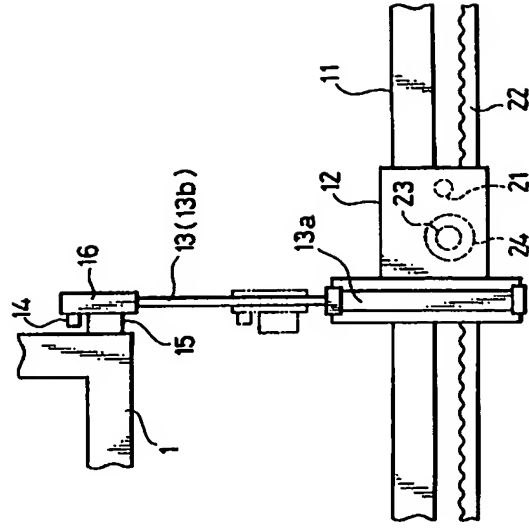


FIG. 4

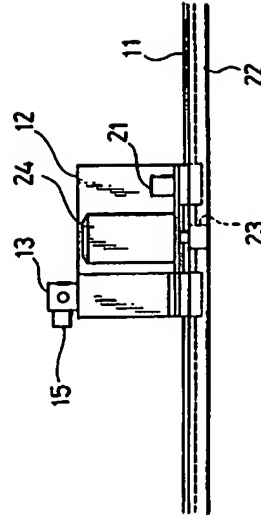


FIG. 5

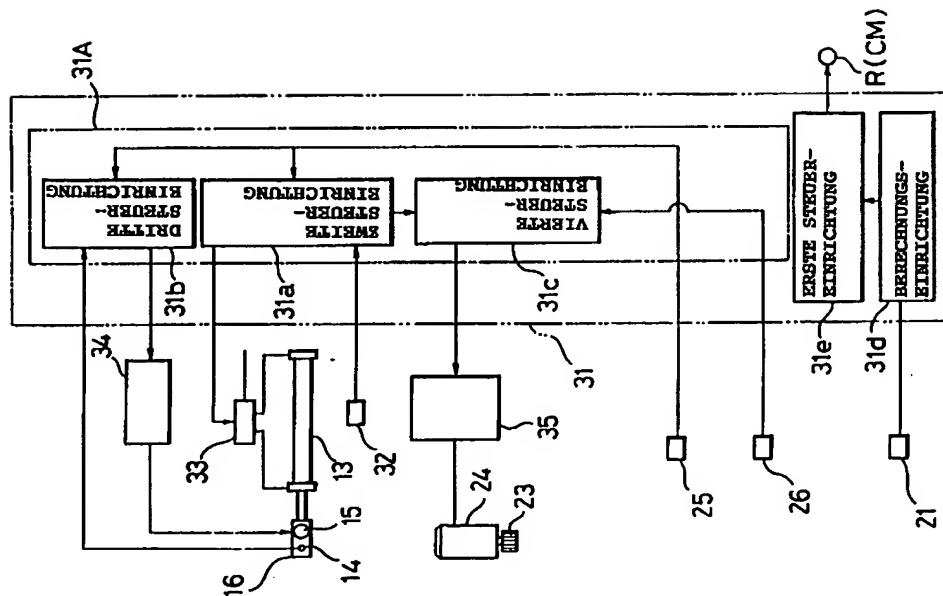


FIG. 6

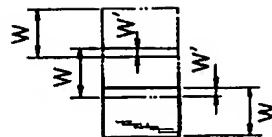


FIG. 7

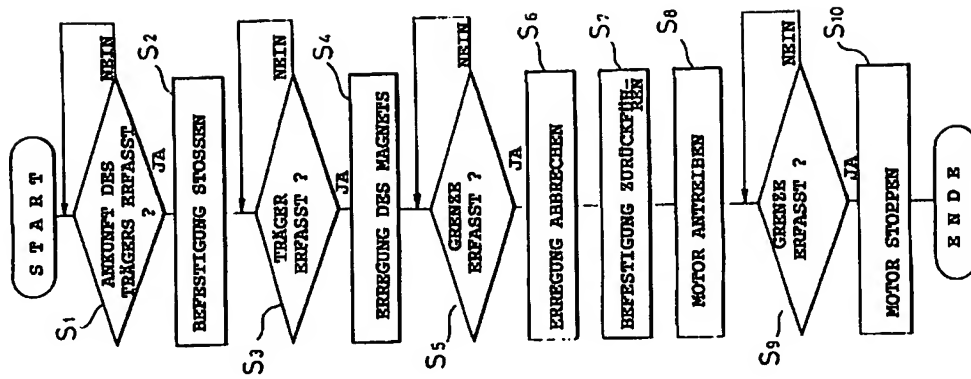
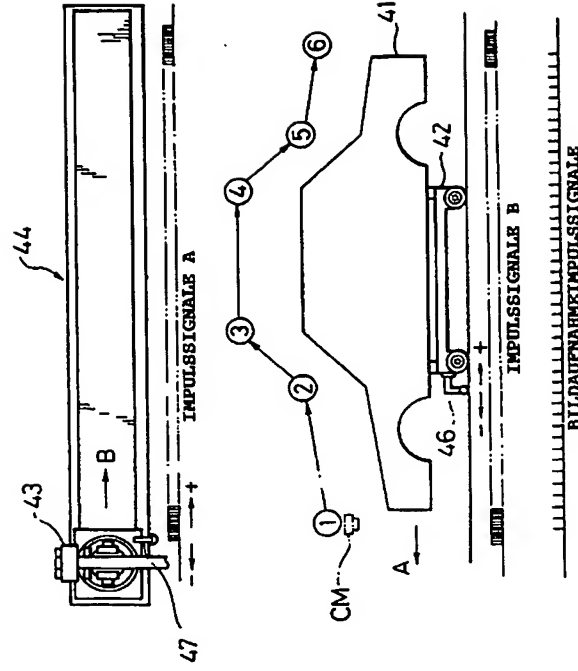


FIG. 8



This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning Operations and is not part of the Official Record.

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.